UT-9932B 变压器后备保护测控装置

使用说明书

珠海优特电力科技股份有限公司

2002 年 12 月

UT-99 系列微机式保护测控装置型号及功能

- UT-9901

适用于 110KV 及以下变电站(电厂)两台站用变（厂用变）的监测与控制。

- UT-9902

适用于变电站同电压等级的两段 PT 并列、解列、测量与监视报警,也可用于不同电压等级的两台 PT 的测量与监视报警。

- UT-9911A

适用于 3-10KV 不接地系统或经消弧线圈接地系统的馈线保护、控制及测量。

- UT-9911B

适用于 35-66kV 不接地系统或经消弧线圈接地（或小电阻接地）系统的线路保护、控制及测量；对 110KV 终端线路保护（不需要距离保护的场合）也完全适用。

- UT-9912

适用于 35-110kV 直接接地系统或经消弧线圈接地系统的线路（母联）保护及测量控制；对于 35kV-110kV 经由电阻接地系统也完全适用。

- UT-9931A

适用于 110kV 及以下双卷变压器的主保护，装置还包含非电量保护动作后信号、动作事件记录以及延时类非电量保护。

- UT-9931B

适用于 110kV 及以下桥型接线双卷（三侧）变压器的主保护。

- UT-9931C

适用于 110kV 及以下三圈变压器的主保护，不适用于自耦变压器保护。

- UT-9932A

适用于 110kV 及以下变压器不接地侧的后备保护、测量、控制。

- UT-9932B

适用于 110kV 及以下变压器接地侧的后备保护、测量、控制。

- UT-9933

适用于 110kV 及以下电压等级的两卷或三卷变压器一侧的电气测量，两组消弧线圈电流的测量，有载调压变压器的电压分接头调节与显示，以及变压器中性点地刀的遥控分、合。

- UT-9934A

适用于 110KV 及以下二圈变或三圈变的本体保护，同时具有双母线电压切换和一个操作回路功能。

- UT-9934B

适用于 110KV 及以下二圈变或三圈变的本体保护，装置同时具有两路独立的带硬件返校的操作回路功能。

- UT-9934C

适用于 110KV 及以下二圈变或三圈变的本体保护，同时具有双母线电压切换功能。

- UT-9935

适用于 10KV（6KV）/0.4KV 配电变压器，35KV 小容量降压变压器和 6~35KV 电炉变压器，作为全套的保护和测控。

- UT-9941A

适用于各种电压等级，实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录功能。

- UT-9941B

适用于各种电压等级，配合操作箱实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录以及单相捕捉同期合闸功能。

- UT-9941C

适用于各种电压等级，实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录以及单相捕捉同期合闸功能。

- UT-9951

适用于 110kV 及以下各种电压等级的中性点不接地、经消弧线圈或中值电阻接地系统的电容器保护、测量、控制。

- UT-9961A

适用于 110kV 及以下电压等级母线的分段断路器自投。在用作分段断路器自投时，该装置同时作为分段断路器的测量、控制和保护装置。

- UT-9961B

适用于 110kV 及以下电压等级双电源线路断路器备投方式。在有分段断路器时，该装置同时作为分段断路器的控制和保护单元。

- UT-9961C

适用于两台变压器间的备投。

- UT-9971

用于 2000kW 以下高压异步电动机的保护和测控。另外还可作为 2000kW 及以上大型异步电动机的后备保护和测控。

- UT-9972

适用于 2000kW 及以上异步电动机的主保护，一般与 UT-9971 配合完成 2000kW 以上电动机的成套保护。

- UT-9981

电压无功自动调节装置适用于两台变压器，每段母线上有两组电容器的变电站。

目 录

1、装置概述 1

1.1 适用范围 1
1.2 装置主要特点 1
1.3 装置功能 2
1.3.1 保护功能 2
1.3.2 测控功能 2
2、装置配置 2
2.1 机箱组件配置 2
2.2 装置面板 3
2.3 机箱外形尺寸及安装开孔尺寸 4
2.4 端子说明 5
2.5 DB9 通信端口定义说明 6
3、装置原理 7
3.1 硬件说明 7
3.1.1 硬件原理说明 7
3.1.2 硬件跳线设置说明 8
3.2 原理说明 8
3.2.1 启动元件 8
3.2.2 三段式复合电压闭锁方向过电流保护 9
3.2.3 零序电压闭锁零序方向过流保护零序选跳功能 9
3.2.4 零序选跳功能 9
3.2.5 间隙零序过流和零序过电压保护 11
3.2.6 PT 断线告警 12
3.2.7 过负荷报警 12
3.3 操作方式说明 12
3.2.1 无五防闭锁系统的操作方式 12
3.2.2 与五防闭锁系统配合的操作方式 12
4、人机界面 13
4.1 循环显示 13
4.2 主菜单 15
4.3 子菜单 15
4.3.1 测量值 15
4.3.2 事件记录 15
4.3.3 系统维护 15
4.3.4 遥信状态 17
4.3.5 修改定值 17

4.3.6 版本号 18
4.4 手动跳闸、合闸操作 18
4.4.1 使用面板跳闸、合闸键操作 18
4.4.2 使用 QK、KK 操作 18
5、功能说明 18
5.1 定值 18
5.2 定值说明 19
5.3 保护事件报告 22
5.4 故障录波 24
5.5 通信 24
6、调试及维护 24
6.1 功能组件说明 24
6.1.1 CPU 组件说明 24
6.1.2 跳闸组件说明 25
6.1.3 前底板组件说明 25
6.1.4 后底板组件说明 25
6.2 通电前检查 26
6.3 通电检查 27
6.4 投运 27
6.5 维护 27
6.6 系统的联调 28
6.6.1 联调的设备 28
6.6.2 调前设备的准备 28
6.6.3 联调方法 28
7、技术参数 29
8、定货须知 31
8.1 用户须提供 31
8.2 UT99 系列装置定货号命名原则 31
8.3 UT99 系列装置定货号命名方法 32
附录 34

1、装置概述

1.1 适用范围

UT-9932B 变压器后备保护测控装置主要适用于 110kV 及以下变压器接地侧的后备保护、测量、控制。

1.2 装置主要特点

- 集保护、控制信号、测量、电度计量、五防功能于一体的“五合一”设计。
- 装置采用标准机箱，流行的模块化插拔式结构，电路设计通用性强，互换性好，既可集中组屏，又可以分散安装在开关柜上。
- 采用 Motorola 32 位 CPU 及嵌入式系统和 C++编程技术。
- 采用 IEC 60870-5-103 和 IEC 60870-5-101 标准通信规约；可实现 485+CAN 高速双网通信或以太网接口。
- 14 位高速 AD 转换芯片，32 点采样及频率跟踪技术，测量精度高，工作范围大。
- 采用多种先进工艺、全新抗干扰设计，可靠性极高

装置采用多级隔离和良好的屏蔽措施，从机箱到印制板的设计及元器件的选择上都充分考虑了各种抗干扰措施；软件设计上采用看门狗及软件陷阱等技术，确保了装置的自复位能力。在外部不加任何滤波元件的情况下，能承受严酷等级为III级的快速瞬变干扰检验，再加上元器件严格的筛选和表面贴装技术的引入，使得整套装置的可靠性大大提高。

- 操作回路适用于交、直流电源，采用新型防跳回路

传统的防跳回路为电流启动、电压保持方式，这种防跳回路需根据开关的跳合闸电流来选择防跳继电器，应用到实际工程中，较繁琐且易出错，同时进口的一些开关的跳合闸电流很小，用这种防跳回路又显得不够可靠。采用新型防跳回路，不用考虑开关的跳合闸电流，适用面广，使用方便。

- 故障录波功能

装置可以录取故障前三个周波，故障后 10 秒的模拟量和开关量数据，与后台监控系统配合，可以对故障的情况进行有效的分析，从而强化了装置的故障分析能力。

- 独特的与防误闭锁系统配合功能

当装置用到需五防闭锁的现场时，启动该功能，通过与调度、后台、操作屏的配合完成与防误闭锁功能的配合。

- 可记录 200 项最新的动作信息，并具备掉电记忆功能。
- 远方定值召唤、修改功能。
- 远方、就地信号复归功能。
- 大屏幕人性化人机界面，显示内容丰富，进口按键，傻瓜式操作。

- 功能组合灵活、性能价格比优越。

1.3 装置功能

1.3.1 保护功能

- 三段式复合电压闭锁方向过流保护
- 两段（每段三时限）式零序电压闭锁零序方向过流保护
- （间隙）零序电压（一段定值二段时限）保护
- 间隙零序过电流（一段定值二段时限）保护
- 过负荷保护
- 保护装置事件记录，可记录最新 200 项保护装置动作信息
- 装置告警，装置可以检测出 PT、保护装置定值异常等故障并能自动告警

1.3.2 测控功能

- U、I、F、P、Q、COSΦ、有功积分电度、无功积分电度和脉冲电度
- 11 路遥信，每路均具有记录功能
- 支持带反校的遥控分、合闸控制
- 故障录波功能，可录取故障前 3 个周波，故障后 10S 的数据
- 与五防闭锁系统配合功能
- 具有独立的操作回路

2、装置配置

2.1 机箱组件配置

UT-9932B 变压器后备保护测控装置机箱采用本公司标准 4U 高半宽机箱。

通过面板右侧的两个旋钮可以打开面板，机箱内的组件有：主板组件、扩展开出组件、跳闸组件、电源组件、前底板组件、后底板组件，前面组件板通过一条 40 芯扁平电缆与主板组件连接。

主板组件上端口说明：

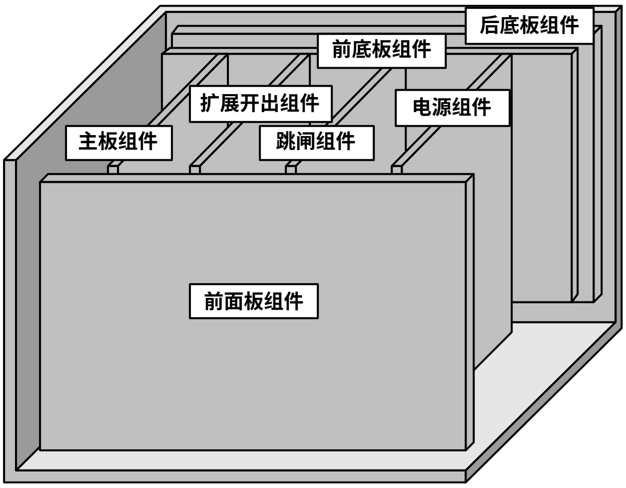
CZ1：程序下载端口

CZ2：主板组件调试端口

CZ3：面板组件连接端口

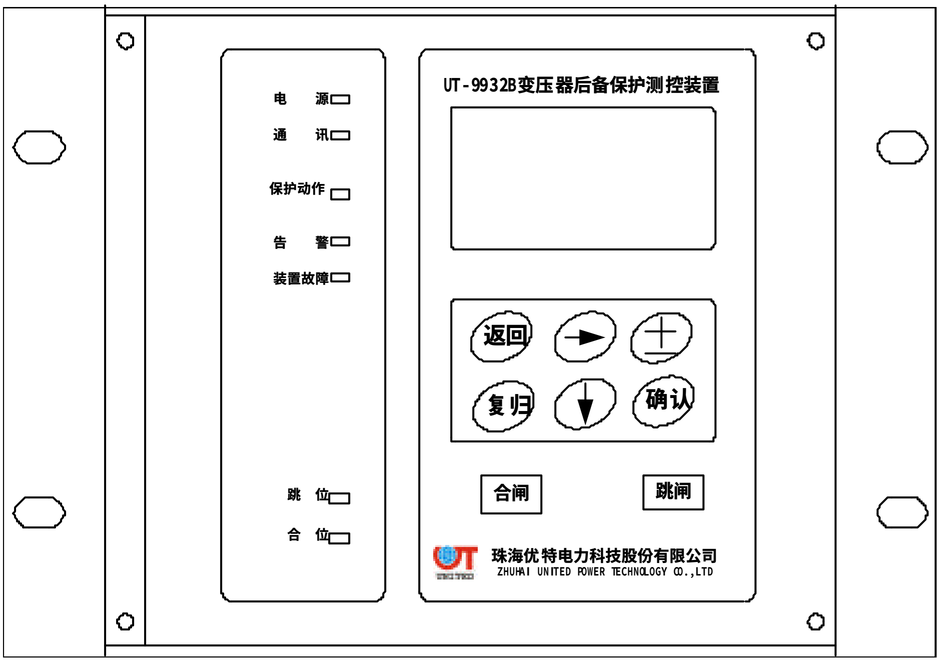
CZ4：通信程序下载、调试端口

组件排列次序如下：



UT-99 板卡布置图

2.2 装置面板



- **电源指示灯：上电指示，常亮；**
- **通信指示灯：通信指示，装置发送数据时闪烁；**
- **保护动作指示灯：保护动作时亮，须手动复归或远方复归；**
- **告警指示灯：**PT **断线告警、接地告警、过负荷告警、压力低告警、控制回路断线告警等任意告警出现时亮；**
- **装置故障指示灯：实时检查出定值出错、**A/D **故障或上电自检检出硬件故障时亮，须手动复归或远方复归；**
- **断路器位置指示灯：操作回路正常时，指示断路器的位置，红灯亮，表示在合位；绿灯亮，表示在分位；红灯和绿灯均不亮时，表示控制回路断线。**
- **液晶显示器：每行显示** 10 **个汉字或** 20 **个字符，共** 5 **行。**

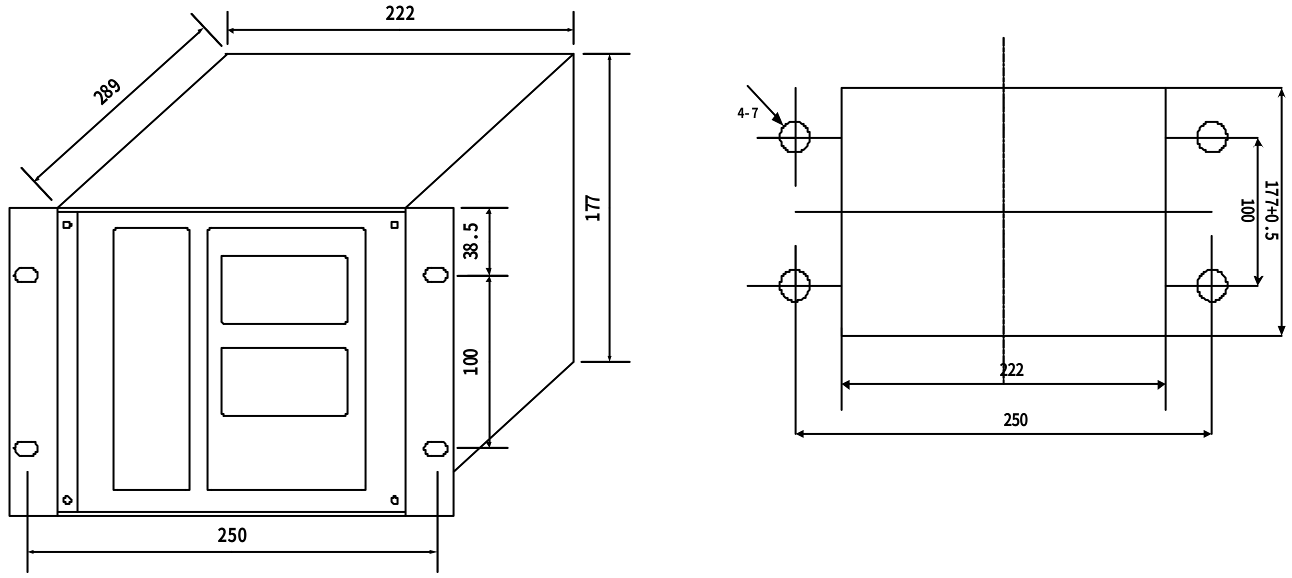
- **键盘：共 8 个按键：返回、→、↓、± 、复归、确认、跳闸和合闸。**
- **其中，→、↓ 键用于同一级菜单中画面或项目切换，与 ±、确认键配合使用。用于数据修改；**

  复归　键用于手动复归；

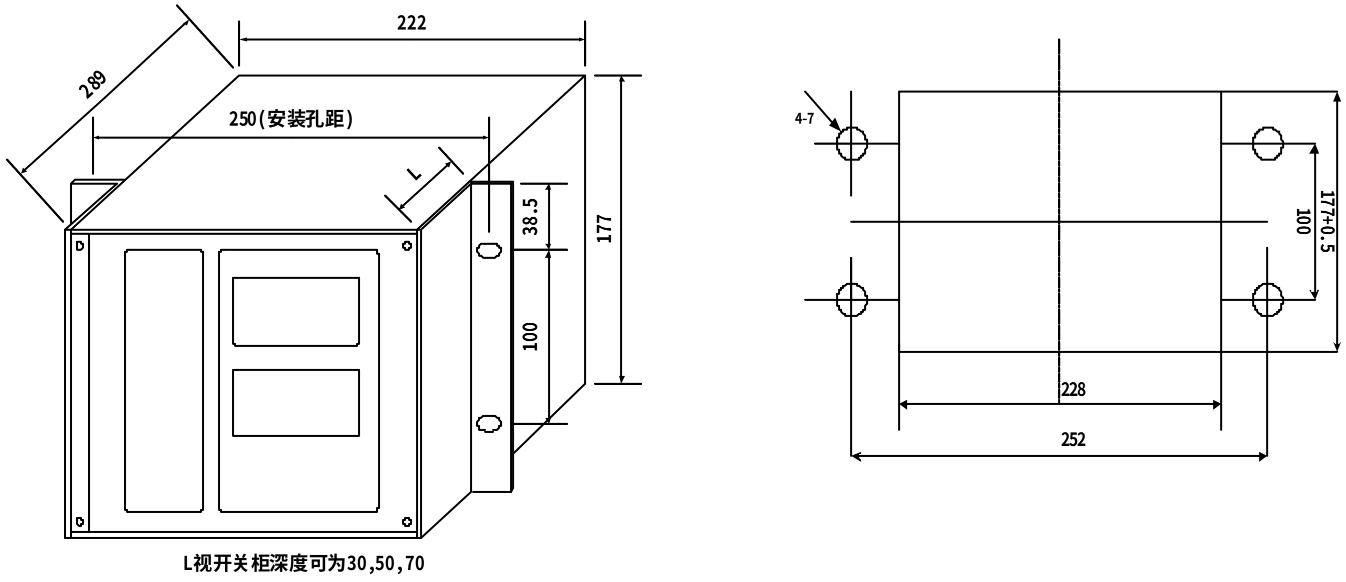
  返回　键用于返回上一级菜单或取消当前操作；

  跳闸、合闸键用于断路器操作，与防误闭锁系统配合使用 UT-9932B 变压器

2.3 机箱外形尺寸及安装开孔尺寸



机箱外形尺寸及安装开孔尺寸（一）



机箱外形尺寸及安装开孔尺寸（二）

2.4 端子说明

端　子	说　　明
1、2	装置电源输入，220VAC 、220VDC 或 110VDC，当采用直流电源时，注意端子 1 接正端，端子 2 接负端
3、4	跳分段接点输出
5、6	跳主变另一侧接点输出
7、8	选跳输出。当本装置所接的零序电流大于定值，开出该接点
9、10	复合电压闭锁元件启动接点输出；当复压闭锁元件启动时，开出该接点，可以作为另一侧后备保护的复压闭锁启动辅助元件
11	YX24V GND(遥信 24V 地) ----为无源电度表提供电源（与遥信 24V 电源配合）
13、14、15	断路器跳合位信号输出接点，端子 15 为公共端
12、16~21	不经软件判断的手动跳合闸及闭锁信号输入，端子 12 为公共端
22~31	信号接点输出，端子 22 为公共端
32、33	脉冲电度输入信号，端子 34 提供 24VDC 电源
34~43	遥信输入信号，端子 34 提供遥信 24VDC 正电源
44	复合电压闭锁硬压板，与定值控制字相“或”构成复合电压闭锁
45	外部选跳输入，接其他保护单元的选跳输出接点，34 提供 24VDC 电源
46、47	复合电压闭锁开入端子，接其他侧后备保护的复压闭锁开出接点，当复压闭锁并联功能投入时，接受其他侧后备保护的复压闭锁启动元件的闭锁。端子 34 提供 24VDC 电源
48、49	QK 远方/就地的状态输入，端子 34 提供 24VDC 电源
50	弹簧未储能状态输入，端子 34 提供 24VDC 电源
51	控制电源正端
52、53	接保护跳闸压板
54	本侧合闸出口，接断路器常闭辅助接点，并与端子 55 短接
55	与端子 54 短接，用于跳位指示灯和获取 TWJ 信号
56~61	电压输入，包括线电压 Uab、Ubc 和零序电压 3U0
64~69	测量电流输入，包括 CIa、CIb 和 Cic
70	机壳地
73	本侧跳闸出口，接断路器常开辅助接点，并与端子 74 短接
74	与端子 73 短接，用于合位指示灯和获取 HWJ 信号
77~86	保护电流输入，包括三相保护电流 BIa、BIb、BIc ，零序电流 BI0 和间隙零序电流 Bij
89	机壳地
COM1 端口	DB9 针型，用于故障录波数据传输
COM2 端口	DB9 孔型，使用 103 通信规约，用于通信数据传输

2.5 DB9 通信端口定义说明

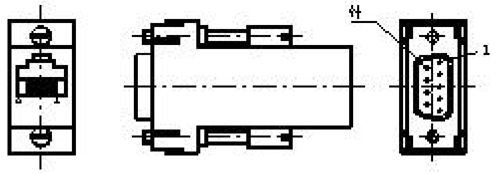
COM1**端口：（**CAN**或**RS－**485可选，在订货时指明）**

1．DB9**针型，**CAN**网络接口 用于故障录波数据传输。**

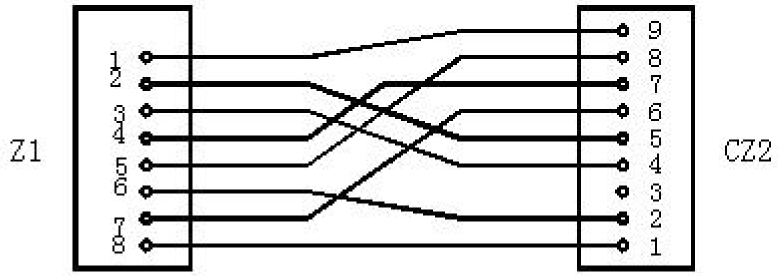
2．DB9**针型，**101**或**103 **规约，实时数据传输。**

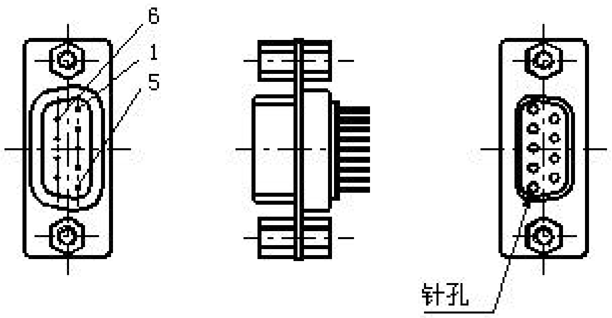
COM2**端口：**

DB9**孔型，**RS485**使用**103**通信规约，通信数据传输。（与后底板**485**通信及**CAN **通信接口定义相同）**COM**端口与外部连接如下：**



DB9 插座外型图：





DB9 插脚定义：

DB9 **插脚编号**	**功　能**	**备　注**
1、6	NC	**空**
2、8	A(CAN+)	485(CAN) **端口**
7、4	B(CAN-)	485(CAN) **端口**
5、9	GND	**地**
3	NC	**空**

配套电缆：

DB9-DB9 连接电缆；

RJ45-DB9 转换插头。

3、装置原理

3.1 硬件说明

3.1.1 硬件原理说明

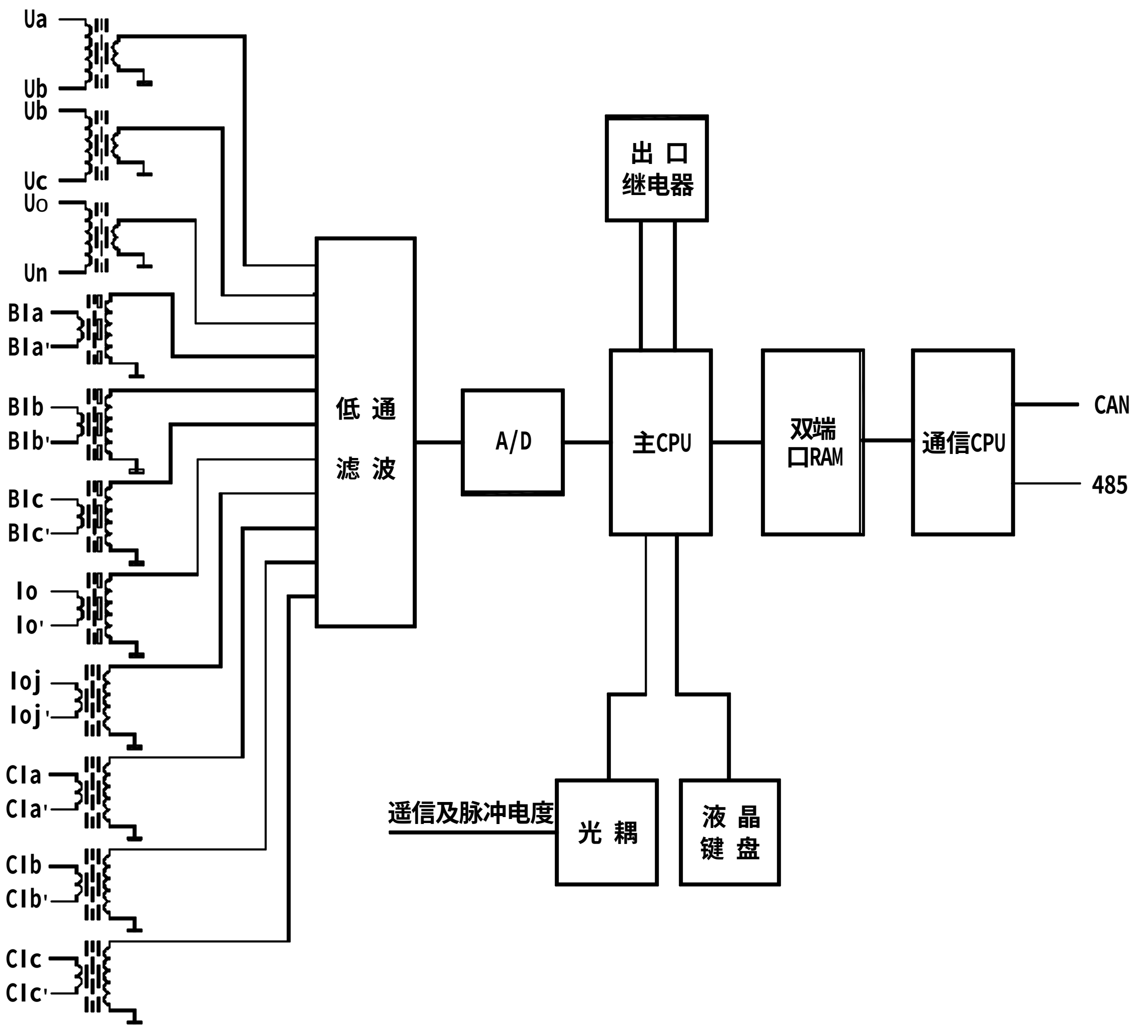


图 3.1 UT-9932B 变压器后备保护测控装置硬件框图

电流和电压输入经隔离互感器隔离变换后，由低通滤波器输入至模数转换器，CPU 经过采样、数字处理后，完成各项预定功能。

装置采用 Motorola32 位双 CPU 系统，并采用 14 位高速 A/D 及频率跟踪技术，保证了数据采集的精度。外部开关量采用两级光耦隔离，提到了装置的抗干扰能力。显示部分采用大屏幕液晶显示，显示内容丰富。网络接口采用 CAN 网和 485 网，双网可同时工作。

装置引入母线电压（Uab、Ubc），用于进行复合电压元件和方向元件判别以及作为测量用。

装置引入三相保护电流（BIa、BIb、BIc）、零序电压（U0）、零序电流（I0）和间隙零序电流（I0j）作为相间和接地故障保护的判别。

装置还引入了三相测量电流（CIa、CIb、CIc）用于测量电流、有功功率、无功功率、功率因数、以及有无功积分电度的计算。

装置具有独立的操作回路，包括手动跳合闸、保护联跳、压力降低闭锁、跳闸位置继电器、合闸位置继电器以及开关防跳功能；由于采用新型的防跳回路使在实际工程应用中，不用考虑开关的跳、合闸电流。

3.1.2 硬件跳线设置说明

- CPU 板

JP2、JP3 分别为两个串口的匹配电阻跳线（出厂位置为开路）。

JP1、JP12 为看门狗 1、看门狗 2 回路的跳线，JP1、JP12 只能短接一个（出厂时 JP1 短接），另一个开路。

如果装置带 CAN 通信口（U19 在板），短接 1、2 脚，否则短接 2、3 脚）注：焊盘为方形焊盘的定义为 1 脚）。

- 扩展跳闸板

跳线 JP0? JP7 的中间脚与方形焊盘的一脚短接。

- 主跳闸板

跳线	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	JP7	JP8	JP9	JP10
连接	1-2	2-3	空	2-3	2-3	2-3	2-3	1-2	2-3	1-2

注：1）没有焊接的元件 XL1J、XL2J，按照 PCB 上的丝印白线用金属导线短接。

2）焊盘为方形焊盘的定义为 1 脚（其中 JP1 的 1 脚为靠近 JP1 字符的焊盘）。

3）JP4? JP7、JP9、JP10 在板的背面。

- 前底板

跳线 JP1 的中间焊盘与方形焊盘短接，跳线 JP2 的两圆形焊盘短接（用跳线帽短接）。

- 后底板

JP2 不用设置（与本装置无关）。

3.2 原理说明

3.2.1 启动元件

启动元件为保护功能的开放元件。本装置电流保护采用突变量启动元件和幅值启动元件相结合的方法；电压保护采用幅值启动元件。

突变量启动元件采用相电流差突变量来计算，判据为：

$\Delta I\phi=||I\phi(k)-I\phi(k-N)|-|I\phi(k-N)-I\phi(k-2N)||>IQD$；N=24

其中：φ为 A,B,C 中的任一相，IQD 为突变量定值。

幅值启动采取实测值与定值进行比较的方法。

3.2.2 三段式复合电压闭锁方向过电流保护

启动元件动作后进入三段相间过流判别。过流保护按相判别，只要有任一相大于定值，过流元件动作；每一段的出口方式都可根据控制字选择为跳本侧、跳另一侧、跳分段或全跳。

复合电压闭锁元件由相间低电压元件和负序电压元件组成，低电压元件取三个相间电压的最小值，复合电压闭锁元件可根据具体要求由软件控制字或外接硬压板选择投退，软件控制字和硬压板为与的关系；装置可以输出复压闭锁接点作为其他侧的复压闭锁启动元件也可以接受其他侧的复压闭锁接点作为本侧的复压闭锁启动元件，另外，复压闭锁元件可以接受 PT 断线元件的闭锁。

方向元件为 90°接线，最大灵敏角为-45°，采用按相启动，有记忆，无死区。方向元件也可接受 PT 断线元件的闭锁。

每段保护动作逻辑框图如图 3.2 所示。

3.2.3 零序电压闭锁零序方向过流保护零序选跳功能

对于中性点直接接地系统，设置有两段零序过电流保护，每段各带三个时限，出口方式可根据控制字选择为跳本侧、跳另一侧、跳分段或全跳。

零序电压 3U0 取自 PT 开口三角，作为零序电流的闭锁条件，可根据具体要求由软件控制字选择投退。

零序方向元件取 3U0 和 3I0 进行比较，作为零序电流元件的开放条件，最大灵敏角为-105°，方向指向母线。可根据具体要求由软件控制字选择投退。

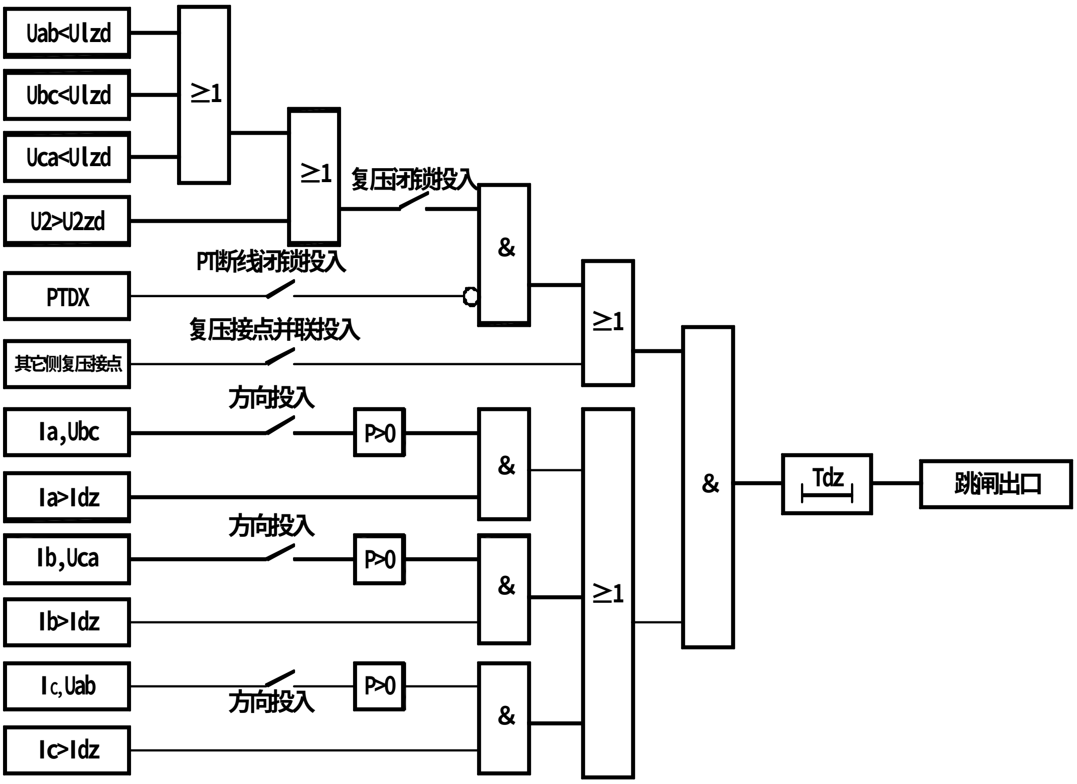
每段保护动作逻辑图如图 3.3 所示。

3.2.4 零序选跳功能

当主变中性点未装设放电间隙而两台主变又并列运行时，一般一台主变中性点接地运行，另一台主变中性点不接地运行；这种运行情况当发生接地故障后，应先跳开不接地变压器，后跳开接地变压器，这种动作方式，称为零序选跳。

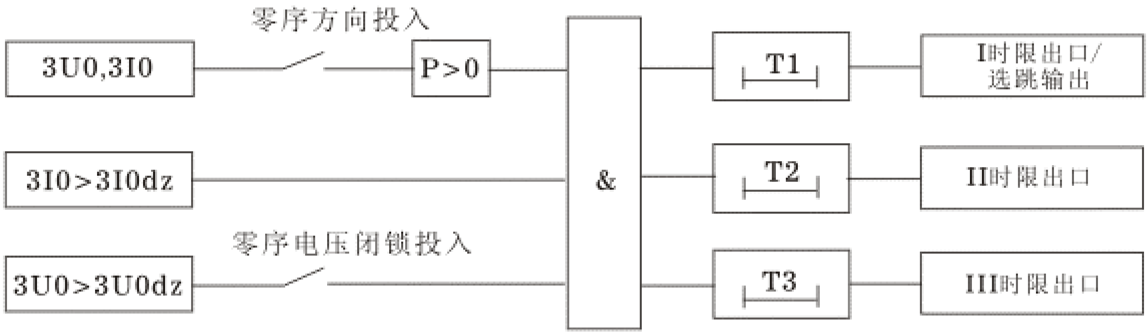
每段零序过流的 I 时限都可作为零序选跳功能（跳外变）的输出，本变跳外变功能可通过软件控制字选择投退；当发生接地故障时，中性点接地变压器通过零序电压闭锁零序过流保护的 I 段或 II 段的 I 时限给出零序选跳（跳外变）接点，中性点不接地变压器收到外部的选跳信号，同时判明本变压器确实无零序电流时，跳开本变压器；外变跳本变功能可通过软件控制字选择投退，出口方式也可根据软件控制字选择为跳本侧、跳另一侧、跳分段或全跳。

保护动作逻辑图如图 3.4。



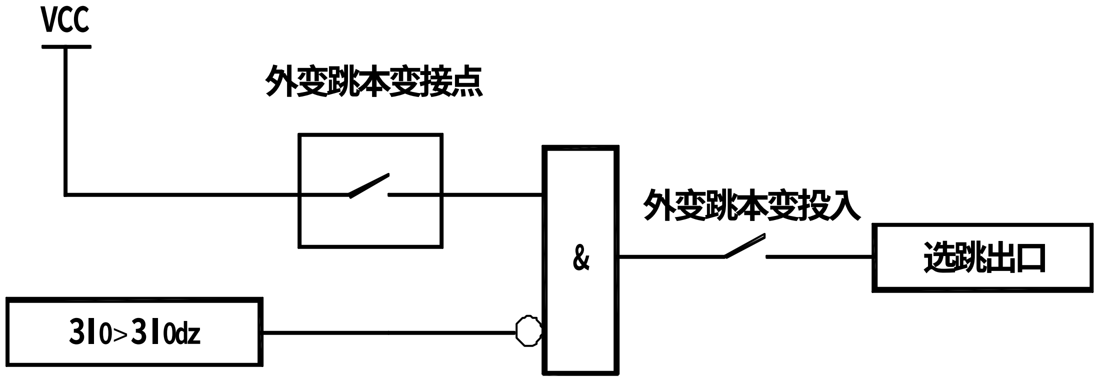
其中：Uab、Ubc、Uca 为三相线电压；Ia、Ib、Ic 为三相保护电流；PTDX：表示 PT 断线；P：表示正向；Idz:为过电流定值。

图 3.2 复合电压闭锁方向过流保护逻辑框图



其中：3U0：为零序电压；3I0：为零序电流；3I0dz：为零序电流定值；3U0dz：为零序电压定值；T1、T2、T3：为零序 I、II、III 段的时限。

图 3.3 零序电压闭锁零序方向过流保护逻辑框图



其中：3I0：为零序电压流；3I0dz：为零序电流定值。

图 3.4 零序选跳逻辑图

3.2.5 间隙零序过流和零序过电压保护

对于中性点经间隙接地的变压器，设置有一段两时限的间隙零序过电流保护和零序过电压保护。系统发生接地故障时，在放电间隙放电时有零序电流，则零序过电流动作；若放电间隙不放电，则利用零序过电压动作。出口方式可根据控制字选择为跳本侧、跳另一侧、跳分段或全跳。

动作条件：

a) 3Ioj>3Iojzd　T>TIojzd；3Ioj 为间隙零序电流，3Iojzd 为间隙零序电流定值，TIojzd 为间隙零序电流时间定值；

b) 3Uo>3Uozd　T>TUozd；3Uo 为零序电压，3Uozd 为零序电压定值，TUozd 为零序过电压时间定值

间隙零序过流保护逻辑框图如图 3.5。

零序过电压保护逻辑框图如图 3.6。

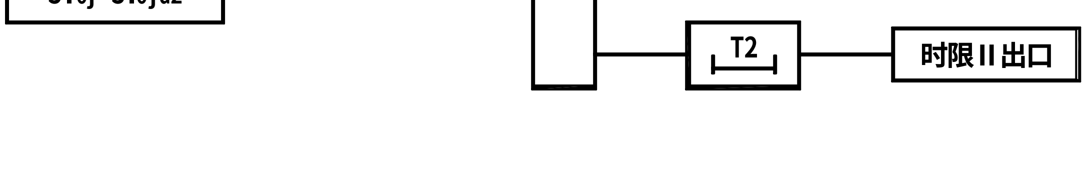


图 3.5 零序电流间隙保护逻辑框图

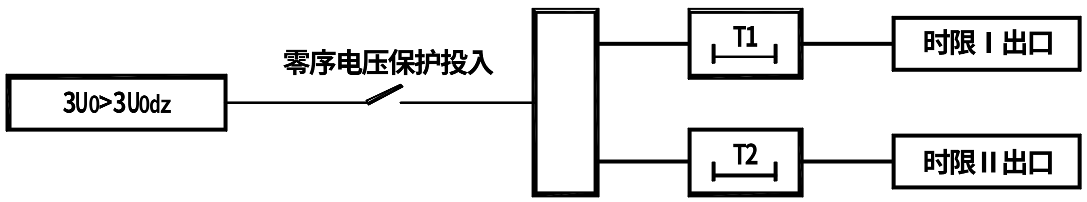


图 3.6 零序电压保护逻辑框图

3.2.6 PT 断线告警

当发生 PT 断线时，装置延时 9S 告警。

PT 断线判据：

a） U1<30V，I>无流定值

b） U2>8V

其中：U1、U2 分别为 PT 的正序和负序电压，I 为任一相保护电流。当两个条件任意一个满足时，装置延时发出 PT 断线报警信号。PT 断线解除时告警信号自动延时复归。

3.2.7 过负荷报警

在变压器电流达到过负荷定值时经设定的延时报警。

3.3 操作方式说明

对于本装置的操作是指对本侧断路器的操作。操作方式分为无五防闭锁系统的操作和与五防闭锁系统配合的操作两种方式。

3.2.1 无五防闭锁系统的操作方式：

也就是大多数综自厂家的操作方式，与这种操作方式相关的关键因素有：

a） 操作把手（KK）

b） 远方/就地切换开关（QK）

注：装置面板跳合闸按钮始终被闭锁，不起任何作用，工程设计中必须安装 KK 和 QK。

操作方式：

当 QK 处于“远方”时，闭锁操作把手，只能进行远方的遥控操作；当 QK 处于“就地”时，禁止遥控操作，操作把手可进行跳、合闸操作。

3.2.2 与五防闭锁系统配合的操作方式：

为我公司特有的一种操作方式，与这种操作方式相关的关键因素有：

a） 装置面板的跳、合闸按钮

b） 远方/就地切换开关（QK）

c） 装置的三种状态：运行态（对于无五防闭锁情况，装置始终工作在这种状态）、解锁态和检修态。

其中：运行态对应于五防装置的正常运行及遥控操作过程；解锁态对应于五防装置的就地五防逻辑操作过程；检修态对应于五防装置的检修就地操作过程。

注：装置一般工作在“运行”态，KK 把手可不装，也可安装成抽出式的作为紧急解锁用。

远方操作：

QK 在“远方”，装置在“运行”态，面板按钮被闭锁，装置接受后台、调度或综合操作屏的遥控命令进行相应的跳、合闸操作。命令的操作条件由命令发出方负责五防判断。

就地操作：

QK 在“就地”，遥控命令被闭锁，不能进行远方的操作；正常运行时，装置处于“运行”态，装置面板跳合闸按钮被闭锁；

五防装置正常操作时，模拟转操作后，执行到该开关时，由五防装置向装置下达“解锁”命令，装置接收到该命令后，开放面板按钮，在装置面板进行相应跳合操作，装置操作结束接收到五防装置转“运行态”命令后，重新闭锁按钮。

检修操作时，由五防装置向装置下达“检修态”命令，装置接收到该命令后，开放面板按钮，可进行跳、合闸操作；检修结束装置接收到五防装置转“运行态”命令后，重新闭锁面板按钮，恢复到正常运行方式。

4、人机界面

4.1 循环显示

显示电量测量值，约 8 秒画面切换一次。

四种情况下，可以进入循环显示菜单：初始上电；超过两分钟无键按下；在主菜单下，按[返回]键；任何画面下，按[复归]键。

两种情况下，可以退出循环显示：弹出 SOE 画面时；按[确认]键时。

循环显示次序如下：

测量电流
Ia=0000.000(A)
Ib=0000.000(A)
Ic=0000.00(A)

保护电流
Ia=000.000(A)
Ib=000.000(A)
Ic=000.000(A)

保护电流
3I=000.000(A)
Ij=000.000(A)

电　　压
Uab=000.000(A)
Ubc=000.000(A)
Uca=000.000(A)
3Uo=000.000(A)

功　　率
P=00000.0(KW)
Q=00000.0(Kvar)
COS?=0.000

脉冲电度
脉冲 1:000000.0
脉冲 2:000000.0

积分电度
有功：00000.0(Kwh)
无功：00000.0(Kvarh)

频　　率
F=000.000(Hz)

4.2 主菜单

在循环显示状态下，按[确认]键，进入主菜单：

XX 月 XX 日 XX:XX:XX
主 菜 单
测 量 值　　遥 信 状 态
事 件 记 录　　定 值 管 理
系 统 维 护　　版 本 号

说明：第一行显示当前日期和时间

第三、四、五行显示六个子菜单

4.3 子菜单

4.3.1 测量值：

动态显示当前相电压、线电压、同期电压、电流值、有功、无功、功率因素、正向积分电度、反向积分电度、脉冲电度和电网频率。

操作步骤：用[→]或[↓]键移动光标至<测量值>子菜单上，按下[确认]键，进入子菜单，用[↓]键功换显示内容。按[返回]键返回上一级菜单。

4.3.2 事件记录：

显示最新的 SOE，最多可显示 200 个 SOE。操作步骤同 5.3.1

显示格式如下：

第 49 项　　共 200 项
11 月 06 日 19：52：26 112
压力低闭锁

4.3.3 系统维护：

进行精度自校、精度手校、开出测试、零漂显示、密码修改、时间设定、遥信设置、清除 SOE 和角度系数

菜单显示格式如下：

精度自校	密码修改
精度手校	时间设定
开出测试	清除 SOE
零漂显示	角度系数

精度自校：对模拟量输入通道自动校准

显示格式如下：

精度自校			
Uab	Bia	BIj	UabIa
Ubc	BIb	CIa	UbcIc
Uca	Bic	CIb	
Uo	Bio	CIc	

使用 0.2 级以上的标准信号源，将信号输入相应通道，在对应的校准子菜单下的“设定值”项输入目标值，按确认键自动校准。

当输入设定值与实测值相差悬殊时，自动校准无效。

精度手校：对模拟量输入通道手动校准

查看或修改各模拟量输入通道的二次值和精度校正系数。

显示格式如下：画面左侧为通道精度校正系数，右侧显示电量实测值。当实测值与输入值有误差时，可以手动修改该通道的校正系数，校正结果可以即时从实测值显现。

通道比例系数	
Uab=1.000	000.000KV
Ubc=1.000	000.000KV
Uca=1.000	000.000KV
Uo=1.000	000.000V↓

退出时，按画面提示选择存盘退出，否则，校正系数的手动修改无效。

注意：由于装置出厂时已做校准，建议用户只在检修时才使用上述两个菜单。

零漂检查：

检查各模入通道零漂值，显示数据为 A/D 码值。当通道无信号输入时，显示值应在±40 范围内，数据波动在±5 范围内。

密码修改：

修改装置密码，定值修改和系统维护使用相同的密码。装置共有四处使用密码，均使用同一密码。

时间设定：设定装置时间；

清除 SOE： 清除当前的所有 SOE，装置初次使用时，建议先清除 SOE；

角度系数：显示装置经过校对后的角度系数，也可根据显示结果来判断接线正确与否。

注：系统维护菜单一般只在装置调试阶段使用，正常运行时，建议不要操作此菜单

4.3.4 遥信状态：

遥信状态
1→8 通道： 00000000
9→16 通道： 00000000
17→19 通道： 0 ↓

显示 YX 输入的状态、断路器状态、功能的投退（硬压板或外部接点）和装置运行状态。

YX 使用正逻辑，信号从“断开”到“闭合”变位时，显示由“0”变“1”。

断路器状态采用双遥信，即：

HWJ=1，TWJ=0：断路器闭合；

HWJ=0，TWJ=1：断路器断开；

HWJ=0，TWJ=0：控制回路断线。

远方状态：1—允许远方操作，0—禁止。

就地状态：1—允许就地操作，0—禁止。

装置运行状态有运行态、检修态和解锁态，状态的改变只能由通信改变

4.3.5 修改定值：

显示并修改定值，包括基本设置、遥控参数和测量参数。

定值修改后，按 返回 键，出现画面：

保存定值
请输入定值固化密码：
0000

按 确认 键，显示画面：

正在固化！
请等待...

若定值固化失败，给出出错消息。若不保存定值，按 返回 键，退回上一级菜单。

4.3.6 版本号：

显示装置名称、保护程序和通讯程序的版本信息和程序校验码。

4.4 手动跳闸、合闸操作

4.4.1 使用面板跳闸、合闸键操作

当装置处于运行状态时，面板跳闸、合闸键被闭锁；

当装置处于检修态或解锁态时，同时 QK 处于就地位置，按下跳闸或合闸键，显示画面：

手动操作 按<确认> 操作执行 按<返回> 取消操作

此时，按确认即进行跳合闸操作，否则按返回退出。

4.4.2 使用 QK、KK 操作

当 QK 处于就地位置时，使用 KK 可以进行跳合闸操作，闭锁信号有跳闭锁、合闭锁和总闭锁，此时的操作与 CPU 的运行无关。

5、功能说明

5.1 定值

5.1.1 当“高低压侧复压闭锁并联投退”置“1”且“PT 断线退出与电压有关的保护”控制字置“0”，分两种情况：

a) 当 PT 断线时，带复合电压闭锁的保护本侧复合电压功能自动退出，改由对侧复合电压和电流突变量闭锁，同时将自动检测对侧复合电压和突变量的变化，即监视本侧复闭开入 1 和复闭开入 2 的输入状态，两者任一有开入时，即解除闭锁；

b) PT 两侧正常运行时，本侧不仅检测本侧有无低压和负序，同时检测对侧的复合电压和电流突变量，本侧和对侧任一种情况出现均解除闭锁。

5.1.2 当“高低压侧复压闭锁并联投退”置“0”且“PT 断线退出与电压有关的保护”控制字置“0”，分两种情况：

a) PT 断线时，带复合电压闭锁的保护本侧复合电压功能自动退出，并解除复

b) 合电压闭锁；

c) PT 两侧正常运行时，只检测本侧有无低压和负序。

5.1.3 当“PT 断线退出与电压有关的保护”控制字置“1”是指当 PT 断线时凡带方向、复合电压（指方向、复闭控制字置 1）的保护功能均退出，保护均不再动作；当 PT 断线恢复时，退出与电压有关的保护自动投入运行。

5.1.4 当“PT 断线退出与电压有关的保护”控制字置“0”是指当 PT 断线时凡带方向、复合电压（指方向、复闭控制字置 1）的方向、复合电压闭锁功能均退出，电流保护功能继续运行，此时须与“高低压侧复压闭锁并联投退”控制字配合使用。

5.2 定值说明

定值种类	定值名称	整定范围	整定步长及含义
基本设置	单元地址	1-254	1
	Com1(通讯口 1)波特率	5-1000K	CAN
	Com2(通讯口 2)波特率	600-57600	RS485
	PT 一次值	1-9999KV	1KV
	PT 二次值	1-9999V	1V
	CT 一次值	1-9999A	1A
	CT 二次值	1-10A	1A
	零序 CT 一次值	1-9999A	1A
	零序 CT 二次值	0.1-10A	0.01A
	间隙 CT 一次值	1-9999A	1A
	间隙 CT 二次值	0.1-10A	0.01A
	电流突变量	0.1-10A	0.01
	无电流门槛	0.1-10A	0.01
	故障录波投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	控制回路投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	有功积分电度初值	0-999999Kwh	0.01Kwh
	无功积分电度初值	0-999999Kvh	0.01Kvh
	有功脉冲电度初值	0-999999Kwh	0.01Kwh
	无功脉冲电度初值	0-999999Kvh	0.01Kvh
	脉冲常数	1-99999 个/度	1
过流 I 段	过流 I 段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	复压闭锁投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	方向闭锁投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳本侧开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）

	跳另侧开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳分段开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	电流定值	2-99.99A	0.01A
	时间定值	0-10S	0.01S
过流II段	过流II段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	复压闭锁投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	方向闭锁投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳本侧开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳另侧开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳分段开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	电流定值	0.5-50A	0.01A
	时间定值	0.1-10S	0.01S
过流III段	过流III段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	复压闭锁投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	方向闭锁投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳本侧开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳另侧开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳分段开关投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	电流定值	0.5-10A	0.01A
	时间定值	0.1-10S	0.01S
零序电压	零序过压投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	I 时限跳本侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	I 时限跳另侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	I 时限跳分段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	II时限跳本侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	II时限跳另侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	II时限跳分段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	过压电压定值	1-300V	0.1V
	过压第 I 时限	0.1-10S	0.01S
	过压第II时限	0.1-10S	0.01S

零序电流Ⅰ段	零流Ⅰ段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	零序电压闭锁投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	零序方向保护投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	本变跳外变投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅰ时限跳本侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅰ时限跳另侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅰ时限跳分段投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅱ时限跳本侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅱ时限跳另侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅱ时限跳分段投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅲ时限跳本侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅲ时限跳另侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅲ时限跳分段投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	零序电流定值	0.5-10A	0.01A
	第Ⅰ时限时间	0.1-10S	0.01S
	第Ⅱ时限时间	0.1-10S	0.01S
	第Ⅲ时限时间	0.1-10S	0.01S
零序电流Ⅱ段	零流Ⅱ段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	零序电压闭锁投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	零序方向保护投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	本变跳外变投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅰ时限跳本侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅰ时限跳另侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅰ时限跳分段投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅱ时限跳本侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅱ时限跳另侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅱ时限跳分段投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅲ时限跳本侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅲ时限跳另侧投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	Ⅲ时限跳分段投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	零序电流定值	0.5-10A	0.01A
	第Ⅰ时限时间	0.1-10S	0.01S
	第Ⅱ时限时间	0.1-10S	0.01S
	第Ⅲ时限时间	0.1-10S	0.01S

零序电压闭锁	零序电压闭锁定值	0.1-300V	0.01V
外变跳本变	外变跳本变投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳本侧开关投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳另侧开关投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	跳分段开关投退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
间隙零序电流	间隙零流投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	I 时限跳本侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	I 时限跳另侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	I 时限跳分段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	II 时限跳本侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	II 时限跳另侧投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	II 时限跳分段投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	间隙零流定值	0.5-10A	0.01A
	间隙第 I 时限	0.1-10S	0.01S
	间隙第 II 时限	0.1-10S	0.01S
复合电压元件	复压闭锁投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	负序电压定值	0.5-20V	0.1V
	低电压定值	0-70V	0.1V
	复压闭锁并联投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	PT 断线闭锁保护投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
过负荷	过负荷投/退	0-1	1 （1—投入，0—退出）
	过负荷电流	0.5-10A	0.01A
	过负荷时间	0.1-10S	0.01S

5.3 保护事件报告

运行过程中，有事件产生时，装置将自动弹出 SOE 的显示画面，同时，将 SOE 上传，并点亮面板相应指示灯，通过输出接点发信。

事件有以下类型：

过流 I 段保护动作

过流 II 段保护动作

过流III段保护动作

零流Ⅰ段动作

零流Ⅱ段动作

零序过压Ⅰ时限跳闸

零序过压Ⅱ时限跳闸

间隙过流Ⅰ时限跳闸

间隙过流Ⅱ时限跳闸

零流Ⅰ段Ⅰ时限动作

零流Ⅰ段Ⅱ时限动作

零流Ⅰ段Ⅲ时限动作

零流Ⅱ段Ⅰ时限动作

零流Ⅱ段Ⅱ时限动作

零流Ⅱ段Ⅲ时限动作

不接地选跳动作遥信变位

PT 断线

CT 开路

控制回路断线：合闸和跳闸回路均断线或控制电源失压

定值出错：定值检查出错误，面板装置故障指示灯亮

开关跳闸：断路器跳闸

开关合闸：断路器合闸

压力低闭锁：由接入总闭锁的开入信号变位产生，压力低时自动闭锁跳合闸

信号远方复归：通过通信对装置复归，作用等同于信号就地复归

远方修改投退字：通过通信修改功能投退字

定值修改：定值被修改过

遥控跳闸：通过通信使跳闸

遥控合闸：通过通信使合闸

手动跳闸：通过面板 跳闸 按键或 KK 开关使跳闸

手动合闸：通过面板合闸 按键或 KK 开关使合闸

不允许手动操作：当装置处于运行态时，闭锁面板跳合闸按钮

过负荷：过负荷告警接点输出，面板告警指示灯亮

过负荷消失：保护电流均低于过负荷定值，过负荷告警输出接点断开，但面板告警指示灯需手动或远方复归才能熄灭弹簧未储能：

设置装置检修态：通过通信修改运行状态为运行态

设置装置解锁态：通过通信修改运行状态为检修态

设置装置运行态：通过通信修改运行状态为解锁态

合闸闭锁：由接入合闸闭锁的开入信号变位产生，自动闭锁合闸回路

跳闸闭锁：由接入跳闸闭锁的开入信号变位产生，自动闭锁跳闸回路

复压闭锁压板投入：复合电压硬压板合上

复压闭锁压板退出：复合电压硬压板断开

A/D 故障：装置上电后自检，发现 A/D 有故障，报警

SDRAM 故障：静态 RAM 坏

NVRAM 故障：掉电保持 RAM 坏

E2PROM 故障：串行 E2PROM　2416 坏

时钟故障：　时钟坏。

5.4 故障录波

在定值区的基本设置参数中，设置“装置地址”和“COM1 波特率”两个参数后，通过 CAN 端口可以和上位机通信；设置“故障录波投退”为 1 时，装置故障录波功能投入。

保护动作时，故障录波自动启动。

装置对电压 Uab、Ubc，保护电流 IA、IB、IC，零序电压 3U0 和零序电流 Io、Ij 共 8 个通道进行录波，同时记录断路器的状态。

故障录波的数据既可通过 CAN 端口上传至上位机进行故障分析，也可以用笔记本电脑或 PC 机通过装置 232 串口以文件的方式读出。

5.5 通信

- 在定值区的基本设置参数中，设置“装置地址”和“COM2 波特率”两个参数后，通过 RS485 端口可以和上位机通信
- 我们采用 IEC103 或 IEC101 规约，若为 103 规约，采用兼容范围的通用分类服务。具体定义：01 组：遥信，02 组：遥测，03 组：脉冲电度，04 组：遥控，05 组：积分电度，06 组：定值，07 组：保护投退若为 101 规约，点号规约中有定义。如：1H-400H 为遥信，401H-500H 为遥测等。每个点号代表的具体含义，在通讯机组态工具中已加入。
- 支持广播对时、遥信、变位遥信、遥测、带返校的遥控、谣调等功能。
- 保护投退字功能通过后台实现。
- 故障录波的数据通过 CAN 端口上传至上位机。

通信信号点定义表见附录：

6、调试及维护

6.1 功能组件说明

6.1.1 CPU 组件说明

CPU 板为四层板设计，是装置的主处理器和主要接口集中点，其质量直接决定装置性能和寿命，要求生产调试人员按照以下要求进行加工和测试，以确保产品质量。

- CPU 组件功能简介

主 CPU(U8)：实现保护及界面数据的快速采集和交换；

通信 CPU(U1)：实现通信数据的快速采集和交换；

RAM(U5)：保护数据存储器；

RAM(U15)：通信数据存储器；

FLASH(U2)：保护程序存储器；

FLASH(U37)：通信程序存储器；

双口 RAM(U17)：CPU 数据交换用；

NVRAM(U34)：时钟掉电数据保存；

- CPU 组件的初检：

将一块已经调好的面板组件通过 40PIN 扁平带缆连接到主板的 CZ3（注意一对一连接），使用标准计算机电源通过 CZ8 给主板上电，注意观察面板电源灯 POWER 是否正常点亮，如果不亮或微亮请立即退电检查主板是否有短路等故障。

将 BDM 适配器连接在 CZ2，跳开 JP1（如果不跳开 **JP1** 就使用 **BDM**，有可能损坏系统板看门狗和时钟电路，切记！）开始下载字库，完成字库下载后再下载主 CPU 测试程序。下载完成后恢复 **JP1**，去掉 BDM 电缆，重新对主板上电，观察液晶显示和键盘操作是否正常。第二步，测试通讯电路。将专用串口调试电缆连接 PC 机和主板的 CZ4，然后给装置上电，在 PC 上运行 DOWNLOAD 程序下载通讯测试程序，注意是否能正常下载。完成下载后，在 PC 界面点击调试键，观察指示灯 TXLED 是否正常闪烁。

测试程序完成后，对主板 FLASH，RAM，EEPROM，NVRAM，以及部分 A/D 电路和驱动器检查。通过功能测试进行更详细和具体的测试。

6.1.2 跳闸组件说明

组件中使用了较多的二极管，任何一个二极管反焊都会导致不可预测的错误，所以必须通过目测等手段确保这些带极性的器件正确焊装。

6.1.3 前底板组件说明

前底板组件组件为总线板，为保证装置组装的准确可靠，提出以下加工要求：

- 元件 DZ1，DZ4，DZ6，DZ7 必须用螺钉紧固后才能焊接，以保证焊接元件的垂直度。元件 DZ6 的插件方向与 DZ1，DZ4，DZ7 相反，注意不要插反。
- DZ9，DZ10，DZ11 的焊接垂直度直接影响后面的安装精度，故要求必须保证垂直焊接，不允许出现可目测的焊接倾斜度。
- UA5，UA6 要求用螺钉将散热片固定在 PCB 的散热铜图上后再焊接，并用螺钉紧固。
- 线路板左端的跳线矩阵，其跳线的设置应根据不同的装置进行跳线。

6.1.4 后底板组件说明

后底板组件为强电集中的组件，其要求如下：

- 关于保护用电流互感器穿线的要求：

穿线使用外裹屏蔽层的线径不大于 4.4，截面直径为 1.4MM 的导线（特别注意：里裹锡纸为导电层），导线与接线端子的电连接为机械缠绕+焊接的方式。

穿线极性定义：穿互感器的线头为正，穿 PCB 的线头为负，对应连接到接线端子管脚上。

- 关于测量用电流互感器穿线的要求：

线径不大于 3.4，截面直径为 1.4MM 左右的单股导线，导线与接线端子的电连接为机械缠绕+焊接的方式。

穿线极性定义：

a) 通用定义：穿互感器的线头为正，穿 PCB 的线头为负，对应连接到接线端子管脚上。

b) 特殊元件 PT5,PT6,PT7 标号定义：穿互感器的线头为负，穿 PCB 的线头为正。

- 电压互感器，电流互感器与接线端子的对应关系正确。

6.2 通电前检查

- 检查装置的型号及各电量参数是否与订货一致；
- 检查插件是否紧固；
- 检查面板电缆线连接是否完好；
- 耐压及绝缘电阻检查

出厂前各装置均进行了耐压绝缘电阻实验，如有必要，现场可按以下方式检验装置耐压和绝缘电阻：

绝缘电阻(测试方法按 DL 478-92)

实验回路	兆欧表电压等级（V）	加入端子	装置绝缘电阻(MΩ)
交流电流回路对地	1000		>10 MΩ
交流电压回路对地	1000		>10 MΩ
各交流回路之间	1000		>10 MΩ
交流回路与电源回路之间	1000		>10 MΩ
电源回路对地	500		>10 MΩ
开关量输出回路对地	500		>10 MΩ
开关量输入回路对地	500		>10 MΩ
开关量输入与输出回路之间	500		>10 MΩ

耐压实验（需在绝缘电阻测试合格后进行，测试方法按 DL 478-92）

实验回路	工频电压值(V)	加入端子	结果
交流电流回路对地	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
交流电压回路对地	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
各交流回路之间	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿

交流回路与电源 回路之间	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
电源回路对地	1500	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输出回路对地	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输入回路对地	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输入与输出 回路之间	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输出回路之间	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿

6.3 通电检查

- **装置上电后，电源指示灯应常亮；通信机配置，通信指示灯闪烁；液晶背光亮；如无 SOE 产生，自动进入循环显示画面；如果断路器控制回路连接完毕，“跳位”或“合位”灯亮。**
- **装置进行上电自检，如检出硬件故障，弹出相应故障信息画面，装置故障灯亮；**
- **装置上电时，如果产生“定值错误”SOE，装置故障灯亮，可进入“定值修改”子菜单，检查装置定值是否有误，此时显示的是缺省的定值，保存定值后，按复归键或重新上电，恢复正常；**
- **进入系统维护菜单可进行时间设置、开出测试、零漂检查、遥信设置、密码修改，并可清除此前装置内保存的 SOE。**
- **定值输入**

6.4 投运

- **装置无异常指示，开出传动实验正常，开入正常；**
- **模拟量输入接线正确。依照测量值画面显示的角度，检查保护电流和测量电流接线是否正确；**
- **核对保护定值清单，无误后存档；**
- **检查跳闸、合闸压板是否可靠投入**

6.5 维护

- **装置液晶显示电量值应与实际值一致；**
- **开入状态与实际状态一致；**
- **保护跳闸发生时，保护动作指示灯亮，同时发出保护动作接点信号，装置自动复归以备下一次保护动作，但指示灯和接点信号须就地手动复归或远方复归；**
- **告警发生时，相应告警指示灯亮。同时发出告警信号，告警解除时产生“XXX 告警解除”SOE，当所有告警解除时，告警指示灯自动复归；**
- **定值检查出错时，装置故障指示灯亮，发出告警信号，同时装置保护功能自动退出，如果手动复归或远方复归后，重复产生“定值出错”SOE，尝试重新下载定值，复归后如果装置故障灯灭，且再无“定值出错”SOE 产生，装置继续正常运行，否则，必须维修主板；**
- **产生“A/D 故障”SOE 时，可能主板或电源故障；**

正常运行中，不允许不按操作程序随意按动面板上的键盘、修改定值、传动试验、 修改系统信息。

6.6 系统的联调

6.6.1 联调的设备

参与联调的设备应该是一个综合自动化变电站的全部设备，包括监控后台、通讯管理机、综合控制屏、保护装置、第三方 IED 设备。具体的设备配置参照被测试站的技术要求。

6.6.2 调前设备的准备

- 所有被测设备带电运行 72 小时后进行测试。
- 系统的组态：

后台机：后台机按照被测系统实际接线组态，完成全部联调装置的测控点、遥信点、遥控点、遥调点、计算点配置、通道配置；

通讯机：联调设备的组态按照技术协议要求组态单机或双机，

综合操作屏：综合操作屏的设置参照被测系统的接线，组态部分测、控信号、报警功能，要求功能的设置能够反映间隔层设备的状况，主机配置按照技术协议组成双机或单机。

间隔层：接入系统保护、测控单元，00 系列测量单元，第三方 IED 设备；

6.6.3 联调方法

- 控制功能的联调

被控设备接入模拟断路器。

a) 后台控制

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏。

b) 综合模拟屏的操作

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏

c） 就地控制

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关不能进行分合操作；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”， 由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关不能进行分合操作；

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏。

- 遥信功能检验

由保护测控装置遥信端子分别加入遥信信号（加入电压视装置运行电压而定），在综合操作屏有对应的显示，汉字显示器应有详细的显示内容。在监控后台应有对应的变位信号或报警信号，并有详细的报警内容。装置液晶显示器显示遥信状态，SOE 事件记录应有变位记录及变位时间。

- 报警功能检验

由装置安装屏加入故障电流以及故障电压，保护动作，开关跳闸，在监控后台以及综合操作屏均有事故报警灯光和音响信号，在汉字显示器和后台监控显示详细的故障信息。

- 保护控制字投退功能检验

由监控后台远方对保护测控装置保护控制字进行投退，并测试保护功能，当装置某种保护投入时，保护功能有效；当装置某种保护退出时，保护功能无效；

- 通信机双机切换功能的检验

通讯机双机接入后，在系统正常运行的情况下，断开一路通信机电源开关，系统正常运行；恢复双机电源，断开另一路通讯机电源，系统正常运行。断开两台通讯机电源，稍后恢复电源，系统恢复正常工作。

- 与第三方 IED 设备的联调

按照技术协议以及第三方 IED 设备技术说明联调。主要包括：直流屏的联调，电度表屏的联调，AVQC 的联调。

7、技术参数

额定数据

电源：	DC220V，110V　允许偏差：-20% ，+10%
	AC220V，50Hz
交流电压：	100V、100/$\sqrt{3}$ V 或 380V
交流电流：	5A 或 1A
频　　率：	50Hz

过负载能力

交流电压：　　1.2 倍额定电压连续工作

测量电流：　　1.2 倍额定电流连续工作

保护电流：　　2 倍额定电流连续工作

10 倍额定电流，允许 10s

40 倍额定电流，允许 1s

功率消耗

交流电压回路：　　<0.5VA/相

交流电流回路：　　<0.5VA/相

电源回路：　　<20W（正常）

<25W（动作）

输出接点

开关跳、合闸自保持电流：0.2～8A 均可。

断开容量：　　500VA，90W(感性)

1250VA，150W(阻性)

长期载流容量：　　5A

整定范围及误差

电流元件：　　0.1In~~20In,级差 0.01A

电压元件：　　0.5V~1.5Un(Un=100)，级差 0.01A

时间元件：　　0.1~100S，级差 0.01S

电流电压定值：　　不大于±3%

时间定值误差：　　0.1~1s,　不大于±30MS；其余不大于±3%

相间功率方向元件：最小动作电压：0.5V

最小动作电流：0.05In

最大灵敏角：-45°

动作区：180° ±2°

测量精度

电流、电压：　　0.2 级

功率及功率因数：　　0.5 级

脉冲电度：　　脉宽>20ms

事件分辨率：　　≤1ms

频率：　　≤0.01Hz

准确度

保护动作值误差：　　不大于±3%

保护延时误差：　0.1~1s，不大于±30ms，其余不大于±3%

方向边缘误差：　不大于±2°

检同期误差：　3°

通信接口

CAN：　50~1000Kbps

RS-485：　9600~57600bps

Ethernet：　10M/100M

通信规约

IEC 60870-5-103 或 IEC 60870-5-101

电气性能

绝缘性能：　符合 GB/T14598.3-1993 的规定

脉冲群干扰试验：　符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级

快速瞬变干扰试验：符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 4 级

静电放电试验：　符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级

辐射电磁场：　符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级

机械性能

能承受严酷等级为 I 级的振动响应、冲击响应。

环境条件

工作温度：　-20~55℃

储存温度：　-40~70℃

相对湿度：　≤95%

大气压力：　80～120Kpa

8 定货须知

8.1 用户须提供

- 主接线图
- 保护配置，遥测、遥信、遥控及特殊要求
- 技术参数：交流电压、交流电流、直流电压、断路器跳合闸保持电流

8.2 UT99 系列装置定货号命名原则

- 新型号必须代表一种或几种新功能的组件（或装置），不允许出现对相同功能的组件及其装置同时具备 2 种或 2 种以上型号的情况。
- 在功能相同情况下，由于缺陷修正，降低成本以及器件采购等原因产生的组件 PCB 的变化，必须在 PCB 版本上予以标识。
- 对于因功能发生变化导致无法前向兼容的组件设计更改，必须按命名方法赋予组件新的型号。

- 销售部门与工程设计部门在工程的技术联络会议后必须形成明确的装置定货号，以便生产计划部门根据它形成组件需求计划。

8.3 UT99 系列装置定货号命名方法

UT_99ABC_□□□_□□□_□□_□□□□

装置主功能号，参见封二

测量电压量程（注释 1）

测量电流量程（注释 2）

测量直流电流量程（注释 3）

遥信电压等级（注释 4）

遥信路数（注释 5）

操作电压等级（注释 6）

通讯口描述（注释 7）

机械参数（注释 8）

特殊功能记录（见注释 9）

注释 1：取量程的最高位标识，比如额定量程 100V，则此位为 1，为 400V，此位为 4。

注释 2：取量程的最高位标识，比如额定量程 1A，则此位为 1，为 5A，此位为 5。

注释 3：由下表确定此位内容：

字符	A	B	C	D	E
含义	4-20MA	0-20MA	0-5V	0-10V	保留

注释 4：由下表确定此位内容（遥信输入电压等级）：

字符	E	F	G	H	I
含义	48VDC 以下	110VDC	220VDC	保留	保留

注释 5：由下表确定此位内容：

字符	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
含义	16 路遥信	17 路遥信	18 路遥信	19 路遥信	20 路遥信	21 路遥信	22 路遥信	23 路遥信	24 路遥信	25 路遥信	26 路遥信	保留

注释 6：由下表确定此位内容（操作电压等级）：

字符	E	F	G	H	I

含义	48VDC	110VDC	220VDC	保留	保留

注释 7： 1：485+CAN；2：485×2；3：以太网

注释 8： 考虑到机箱安装的不同要求而产生的变化，从 A 到 Z 顺序编号。A 为标准安装尺寸，B 为凸出式安装。

注释 9： 很特殊的无法在定货号中说明的，同时也是不重复使用的，使用工程号记录方式标定以便区别,标准型号时此段为空。

附录

1．T-9932B 通信信号点定义表

通用分类标示	遥 信	端子号	通用分类标示	遥测	端子号
0101	遥信 1	35	0201	相电流 IA	
0102	遥信 2	36	0202	相电流 IB	
0103	遥信 3	37	0203	相电流 IC	
0104	遥信 4	38	0207	有功功率	
0105	遥信 5	39	0208	无功功率	
0106	遥信 6	40	0209	频率	
0107	遥信 7	41	020A	线电压 UAB	
0108	遥信 8	42	020B	线电压 UBC	
0109	遥信 9	43	020C	线电压 UCA	
010A	遥信 10	44	020D	功率因数	
010B	遥信 11		通用分类标示	脉冲电度	
010C	遥信 12		0301	电能脉冲计数量 1	
010D	遥信 13		0302	电能脉冲计数量 2	
010E	遥信 14		通用分类标示	遥 控	
010F	遥信 15		0401	五防状态 1 控制	
0110	遥信 16		0405	断路器 1 控制	
011B	断路器 1 状态		通用分类标示	积分电度	
0122	过流 I 段		0501	积分电度 1	
0123	过流 II 段		0502	积分电度 2	
0124	过流 III 段		通用分类标示	其 他	
0130	零序保护 I 段出口		0801	召唤脉冲电度	
0131	零序保护 II 段出口		0802	召唤积分电度	
0133	间隙零序电流 Ⅰ段保护出口		信息序号	描述	
0134	间隙零序电流 Ⅱ段保护出口		18	继电保护投运	
0135	零序电压 I 段保护出口		19	LED 复位	
0136	零序电压 II 段保护出口				
015B	不接地选跳动作				
0169	压力降低断路器禁止操作				
0172	控制回路断线				
017A	定值校验出差错				
017B	定值变化				
017C	装置本机故障				
0180	PT 断线				
0183	CT 断线				
018F	过负荷				

0191	五防控制 1 状态				
0193	QK1 状态				

2．UT-9932B 装置原理方框图

3．UT-9932B 操作回路原理图

4．UT-9932B 背面端子图

5．UT-9932B CPU 组件布置图